

Liquid crystal display device having side edge type back light system

Patent Number: CN1162757

Publication date: 1997-10-22

Inventor(s): HIRAYAMA HISAO (JP); MASHINO NAOHIRO (JP)

Applicant(s): HITACHI LTD (JP)

Requested Patent: CN1162757

Application Number: CN19960105540 19960306

Priority Number(s): CN19960105540 19960306

IPC Classification: G02F1/1335

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2



[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 96105540.5

[43]公开日 1997年10月22日

[11]公开号 CN 1162757A

[22]申请日 96.3.6

[30]优先权

[32]95.3.6 [33]JP[31]45348 / 95

[71]申请人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

共同申请人 日立电子设备株式会社

[72]发明人 真像直宽

平山寿男

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

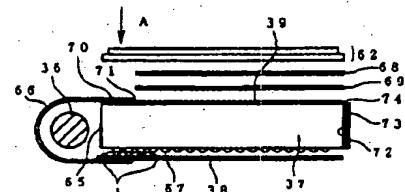
代理人 叶恺东 张志霞

权利要求书 5 页 说明书 16 页 附图页数 11 页

[54]发明名称 具有侧边型背照明系统的液晶显示器

[57]摘要

本发明在于通过避免显示窗一端荧光管所在的一侧的光泄漏而改进显示质量的液晶显示器(LCD)。为此，液晶显示器包括LCD面板62，一位于LCD面板下面的导光板，一沿至少是导光板一侧，并紧挨其放置的荧光管，一实质上覆盖荧光管全长的灯反射器片，一位于LCD面板下面导光板上的散射板39和一导光板下方的反射板38，其特征在于灯反射器表面1，反射板或导光板一侧65上的散射板被染色。



权利要求书

1. 一种具有边缘型背照明系统的液晶显示器，包括：
—液晶显示板；
—位于上述液晶显示板之下的导光板；
—位于上述导光板和上述液晶显示板之间的散射板；
—沿着至少导光板一侧且紧贴其置放的荧光管；
—实质上覆盖荧光管全长的灯反射器片，其端部叠放着导光板的端部；
—位于导光板之下的反射片；
其特征在于，为阻挡漏光的彩色层靠近位于导光板和散射板或反射板之间的导光板荧光管处。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示器，其特征在于，上述彩色层是在反射板一侧印制而成的，反射板的这一侧面对着导光板。
3. 根据权利要求1所述的液晶显示器，其特征在于，上述彩色层是在灯反射器一侧印制的彩色层，上述反射器的这一侧面对着导光板。
4. 根据权利要求1所述的液晶显示器，其特征在于，上述彩色层是具有粘附层的上述灯反射器一侧上的色带，上述灯反射器的这一侧面对导光板。
5. 根据权利要求1所述的液晶显示器，其特征在于，上述彩色层是一印制在上述散射板一侧上的彩色印刷层，散射板的这一侧面对导光板。

6. 根据权利要求1所述的液晶显示器，其特征在于，上述彩色层是具有粘附层的上述散射板一侧上的色带，上述散射板的一侧面对导光板。

7. 根据权利要求1、2、3、4、5或6所述的液晶显示器，其特征在于，上述散光板并不是粘接在导光板上，或是在散光板与导光板之间存有一空气层。

8. 根据权利要求1、2、3、4、5或6所述的液晶显示器，其特征在于，上述反射板并未粘接在导光板上，而是在导光板和散光板之间存有一空气层。

9. 根据权利要求1、2、3、4、5和6所述的液晶显示器，其特征在于，至少有一个透镜片放置在上述散射板和液晶显示面板之间。

10. 根据权利要求1、2、3、4、5、6、7、8和9所述的液晶显示器，其特征在于，上述彩色层的颜色为灰、棕黑、紫、绿和黑等颜色中的一种。

11. 根据权利要求2、3或5所述的液晶显示器，其特征在于，上述彩色层是以圆点的形式涂制。

12. 根据权利要求11所述的液晶显示器，其特征在于，上述的各个圆点排成平行于荧光管主轴方向的排，其中任意两个排成平行于荧光管主轴的第一排里的点中之点实际上位于上述第一排前或后的第二排中的任意二个中点间一半处的位置。

13. 具有边缘型背照明系统的液晶显示器，其包括：

一液晶显示板；

一置于液晶显示板之下的导光板；

一置于上述导光板和液晶显示板之间的散射板；

一沿着至少导光板一侧并紧贴其置放的荧光管；
一覆盖荧光管全长的灯反射器片，此灯反射器片叠放在上述导光板的一端。

一置于上述导光板的反射板，反射板在导光板一侧的面上印制有颜色。

14. 一具有边缘型背照明装置的液晶显示器，它包括：
- 一液晶显示板；
 - 一位于液晶显示板下方的导光板；
 - 一位于上述导光板和液晶显示板之间的散射板；
 - 一至少沿着上述导光板一侧，并紧贴其置放的荧光管；
 - 一覆盖荧光管全长的灯反射器片，该片的一端叠置在上述导光板的端部；
 - 一位于导光板下面的反射板，

其特征在于，置放在导光板一边的表面上的灯反射器片一端的下面被印制有颜色。

15. 具有边缘型背照明系统的液晶显示器，它包括：
- 一液晶显示板；
 - 一位于液晶显示板之下的导光板；
 - 一位于导光板和液晶显示板之间的散射板；
 - 一至少沿着导光板一侧并紧挨其放的荧光管；
 - 一覆盖荧光管全长的灯反射器片，其端部叠置在导光板的一端；
 - 一位于导光板之下的反射片。

其特征在于，安置在导光板一侧表面的灯反光器片端部的下表面通过粘附层，在至少是导光板的一侧贴上色带。

16. 具有边缘型背照明系统的液晶显示器，它包括：

- 一液晶显示板；
 - 一位于液晶显示板下面的导光板；
 - 一位于导光板和液晶显示板之间的散射板；
 - 一至少沿着导光板一侧并紧挨其放置的荧光管；
 - 一覆盖荧光管全长的灯反射器片，其端部叠置在导光板的一侧；
 - 一位于导光板之下的反射片；
- 其特征在于，位于上述导光板一侧的散射片的下表面被染色。

17. 具有边缘型背照明系统的液晶显示器，它包括：

- 一液晶显示板；
 - 一位于液晶显示板之下的导光板；
 - 一位于导光板和液晶显示板之间的散射板；
 - 一至少沿着导光板一侧并紧挨其设置的荧光管；
 - 一覆盖荧光管全长的灯反射器片，其端部叠置在导光板的一端；
 - 一位于导光板下面的反射片；
- 其特征在于，在导光板一侧的散射片下表面通过粘附层带有色带。

18. 具有边缘型背照明装置的液晶显示器，它包括：

- 一液晶显示板；
- 一位于液晶显示板下面的导光板；
- 一位于导光板和液晶显示板之间的散射板；
- 一至少沿导光板的一侧，并紧挨其设置的荧光管；
- 一覆盖荧光管全长的灯反射器片，其端部叠置在导光板的一侧；
- 一位于导光板下面的反射板；

其特征在于，阻挡漏光的有色层设置在靠近位于导光板和散射板或反射板之间的导光板荧光管处，并且上述多个圆点线性排成平行于荧光管主轴方向的排，任意两个排成平行于荧光管主轴的第一排里的点之中点实际上位于上述第一排前或后的第二排中的任意二个中点间一半处的位置。

19. 根据权利要求18所述的液晶显示器，其特征在于，上述彩色层是上述反射层一侧上的染色层，上述反射片的一侧面对着上述导光板。

20. 根据权利要求18所述的液晶显示器，其特征在于，上述有色层是在灯反射器一侧上的染色层上述反射器的一侧面对着导光板。

21. 根据权利要求18所述的液晶显示器，其特征在于，上述有色层是在散射板一侧上的染色层上述的散射板一侧面对着导光板。

说 明 书

具有侧边型背照明系统 的液晶显示器

本发明涉及一种液晶显示器(LCD)，尤其涉及一种在LCD面板底部具有称做侧边缘型背照明系统的LCD装置或单元，背照明系统有一沿着导光板一侧且紧贴其放置的荧光管，荧光管几乎全长被灯反射器件覆盖。

上述提到的液晶显示单元包括一液晶显示器(即一个液晶面板，LCD: 液晶显示器)，一置于液晶显示器之下并为其照明的背照明装置，一置于液晶显示器外表面外侧的液晶驱动电路板，一做为模件持放以上各部件的框体和一容放这些元件的金属框，金属框上还配有显示窗。液晶显示器是通过保持一定间隔的叠置两透明玻璃衬片，使由透明导电膜形成的显示像素电极面对定向膜，将两片衬底与位于两衬底之间紧挨着其周边的框架形衬底与位于两衬底之间紧挨着其周边的框架形封材粘合，供给液晶以从液晶封材源提供的部分封材，将液晶封入两衬底之间的封材中，并提供衬底之外的偏振片等一系列步骤制备的。

例如，背照明装置还包括一透明丙烯酸塑料片形式的导光板，此板将发自光源的光导向与光源相反的方向，对整个液晶显示器均匀照明；一平行于导光板一侧紧挨其放置的荧光管；一实质上覆盖荧光管全长的灯反射片，此片截面呈U形，其内表面做成白色或银色，一

置于导光板之上用于散射来自于光导管的光的散射片；一用于将来自导光板的光反射给液晶显示器的反射片。

此外，由荧光管发出的光引入导光板后被全反射。为了通过漫反射将光线从导光板的顶面送出，在导光板的底端制作一个由白墨绘制出的有大量光漫反射点的图案，或很有规则的凸点或装于导光板底部的凹槽。

这种传统的液晶显示单元已有过描述，如在日本专利公开号为19474/1985的文献中和日本实用新型未实审公开号为22780/1992的文献中。

图17A是常规的液晶显示单元(模块)的顶视图，图17B 是最近的液晶显示单元的顶视图，其标号63表示液晶显示模块；41表示一金属框(如屏敷盒)；80代表一显示窗；62代表一液晶显示器。

图18是与导光板组合的荧光管示意图，其中标号36表示荧光管；37表示导光板；65表示光接收侧面；81表示透光带。

在最新的液晶显示单元中，人们企图提供一个大屏幕(即一个大尺寸有效发光区)，同时减小显示单元的尺寸。因此，趋势是将环绕着显示窗80的框变窄(即缩小图17B中d1的距离)。基于上述这种倾向，光导管37的光接收侧面65与液晶显示器的最好端的象素(即在荧光管36侧)之间的距离d2被大大缩小，如从常规的10-15mm·几十个mm减到3.3mm。换言之，显示窗的端部80被设置的非常靠近荧光管36。因此，出现的问题是光泄露(亮线)可能在显示窗80 的端部附近用光泄露带表示的区域发生。

本发明的目的在于，提供一种能够通过避免光在荧光管一侧显示窗端部的光泄露来改善显示质量的液晶显示单元。

为实现上述目的，一液晶显示单元包括一液晶显示屏，一置于液晶显示屏下的光导板，一沿着至少导光板一侧并紧贴其置放的荧光管，一实际上包含荧光管全长的灯反射片，一置放在位于液晶显示屏之下的光导管上的漫射片和一置于导光板之下的反射片，反射片在导光管一侧上的表面被着色。

另外，放置在导光板一侧表面上的灯反射片端部的下表面被染色。

另外，放置在导光板一侧面上的灯反射片端部的下表面通过粘附层，在至少是导光板一侧上带有采色带。

另外，导光板一侧的漫射片的下表面被着色。

另外，至少在导光板侧面通过粘附层，导光管一侧上的漫反射片下表面带有采色带。

另外，漫反射片并不紧贴在导光板上，而是在漫反射片与导光板之间具有空气层。

另外，灯反射片的端部粘贴在位于导光板一侧上的漫反射片端部。

另外，灰色、棕黑色、紫色、绿色和黑色等其中之一种颜色被用于染色。

另外，染色是以点的形式进行。

另外，染色点被线性排列成实质上平行于荧光管主轴的众多的排。排中任一点的中心点位于实际上是前后排中两点的中心位置的一半处，也就是，点最好排列成锯齿形。

另外，反射片并未紧粘在光导管上，或是在导光板与漫射片之间具有一空气层。

另外，至少有一片透镜片置放于漫反射片和液晶显示屏之间。

根据本发明，反射片在光接收边一侧，面对着导光板，灯反射片的下表面置于导光板板表面上，在光接收边一侧的漫反射片下表面面对着导光板被染色或用白带粘贴，使引起光泄露的多余光被染色区域或色带吸收。这将使由光泄露引起的屏上靠近荧光管处显示质量的降低得到避免。

对本发明的其它目的、优点、操作方式和新的特征将通过下列的具体描述和附图得到进一步的了解。

图1A是本发明第一个实施例关于液晶显示器下端的背照明装置侧视图。

图1B是图1A的反射片主要部分顶视图。

图2是本发明第二个实施例背照明装置的侧视图。

图3是本发明第三个实施例背照明装置的侧视图。

图4是本发明第四个实施例背照明装置的侧视图。

图5是本发明第五个实施例照明装置的侧视图。

图6是本发明中液晶分子排列方向、偏转方向、偏振片轴向和单矩阵型液晶显示双折射元件光轴等方向之间关系的示意图。

图7是液晶显示示例中主要部分的立体剖视图。

图8是另一液晶显示示例中液晶分子偏转方向、偏振片轴向和双折射元件光轴等方向之间关系的示意图。

图9是图6的液晶显示对比度和透射光颜色与相交角度 α 之间关系的特征曲线。

图10是另一液晶显示示例中液晶分子排列和偏转方向、偏振片轴向和双折射元件光轴等方向之间关系的示意图。

图11是角 α 、 β 、 γ 的测量示意图。

图12是彩色液晶显示的电极衬底上的局部剖视立体图。

图13是液晶显示模块示例的立体剖视图。

图14是叠折式个人电脑示例的方框图。

图15是叠折式个人电脑示例的立体图。

图16是本发明所用的工作矩阵型液晶显示模块的立体透視图。

图17A是常规液晶显示模块的顶视图。

图17B是最新液晶显示模块的顶视图。

图18是与光导管和泄光带相组合的荧光管示图。

图1A是本发明第一个实施例中置于液晶显示屏之下的背照明装置的侧视图；图1B是图1A中反射片主要部分的顶视图。在下述的有关附图和重复的描述中给出相同功能元件部分的类似特征将被略去。

标号62表示液晶显示屏，37表示位于液晶显示屏62之下的导光板；65表示做为导光板37一侧的光接收边；36表示沿着光接收边65紧挨放置的荧光管，66表示实质上覆盖荧光管36全长的灯反射照片，其截面为U形，内表面染成白色或银色；39表示置于液晶显示屏62下的导光板37上的漫射片；38表示置于导光板37下面的反射片；67表示位于导光板37底部用白色涂料涂制大量光漫反射点的图案，用于将来自导光板37顶面的光导入导光板37内并发生全反射；68、69放置在漫反射片39和液晶显示屏62之间的透镜片(透镜膜)；1表示反射片38表面上、位于导光板37的光接收边65面一侧的用灰色涂制的圆点部分；70表示反射器片66的端部；71表示将灯反射器片66的端部70粘接在导光管37表面上的粘合层71；72表示光接收边面65的相对侧边；73表示位于端边72处的反射带；74表示将反射带粘结在端部72上的粘

合层。

反射片38并不需要粘贴在导光板37上，而是在导光板37 和反射片38之间留有空气层，灯反射器片66的端部粘合层71 粘接到导光板73的表面。虽然灯反射器片66的另一端部分位于反射片38的下边，但它并未粘贴其上，而是用框架或类似物固持(未标出)。漫反射片39也是置于导光板37之上而未相互粘贴。虽然透镜片68、69和液晶显示屏62如图1A所示浮在上面，但实际上透片68、69 是叠置在漫反射片39之上且并未粘接，液晶显示屏62再设置其上。面对荧光管36的灯反射器片66的内表面被染成白色或银色，以使从其内表面反射回来的光射向导光板37的光接收边面65。此外，类似于反射带73 的反射带(未标出)粘贴在灯反射器片的两侧，与导光板37 的光接收边面65垂直。

图1B是图1A中反射片38沿箭头A方向观察的示意图。

根据第一实施例，如图1所示，导光板37的光接收边面65一侧上，具有反射片表面38被着色的着色点部分1，使导致光泄露的多余光被具有避免光泄露作用的着色点部分1吸收，从而也避免了靠近荧光管36的屏显示质量的减退(参见图18中的泄光带)。

在最新的液晶显示单元中，企图在增大屏幕尺寸的同时减小显示单元的尺度，其趋势是使用绕着显示窗的所谓框架变窄。基于这种趋势，光导板37的光接收边面65与液晶显示屏最外端像素(在荧光管36一侧)的距离被大大缩短，如从常规的10mm- 几拾毫米减少到现在的3.3mm。也即，使显示窗的端部被设置成非常接近荧光管36。因此，光泄露倾向于在显示穿端部附近的发生(参见图18中泄光带81)，本发明试图用简易的方法解决这一问题。

除灰色外，棕黑色，紫色或绿色中的任一种颜色都可以用于部位1圆点的染色。与漏泄光的状况和强度成比例，控制由彩色点印制的部位1中的圆点图案的结构、尺寸、方向、色调和色密度，使他们达到最佳值。根据实施例1，由彩色点印制的部位1之宽度W是0.1-2mm。用易于印制的环形点做为圆点图案，如此的取向形式使圆点在荧光管36的主轴方向呈线性等高排列成行（称做点线排列）。此外，取向于荧光管36主轴方向的圆点在相邻排之间的排的形式相互平移并定位成锯齿形（称为曲折形或三角形排列：例如排成等边三角形或等腰三角形）。另外，每一圆点的面积随着点与荧光管36间距离的增加而成比例地减小，以使在屏上看不见圆点。

如果一色带（见以下将要描述的实施例3）贴在光接收边面65一侧的反射片38之表面上或当一黑点印制于其上时，一微黑线条将出现在屏上。这是一种不希望出现的现象，因为这需要两片漫反射片去取消这条线。

图2是本发明第二个实施例中背照明装置的侧视图。

根据本发明的第二个实施例，用灰色点印制的点染色的部分1是设置在灯反射器片66端部70的下表面上，而灯反射器片66是安置在导光板37表面的光接收边面65一侧上。虽然用彩色点印制的部位1之位置有别于实施例1中的情况，但屏上靠近荧光管36处的泄光仍如第一实施例情况一样可以避免。此结构的其余部分与图1 中第一实施例相似。

图3是本发明第三个实施例中背照明装置的侧视图。

根据第三个实施例，灰色带2通过粘附层75粘贴到灯反射器片66端部70的下表面上，而灯反射器片66是设置在导光板37 的光接收边

面65一侧的表面上。第一、第二实施例以印制色点来避免泄光，而实施例三的粘贴色带2取代之。因此，屏上的泄光现象与第一、二实施例中情况一样可被避免。在此，至少一侧，即导光板37的下表面需被染色；因而被染色的下表面和表面或有染色区的贴带将被利用。

虽然第一、二实施例中的导光板37是采用平板(长方体)形状。但在第三实施例中导光板37是楔形(截面为梯形)的，其它方面的结构与第一、二实施例中情形一样。顺便地说，色带2是通过粘附层71粘贴到导光板37的表面上。

图4是本发明第四个实施例中背照明装置的侧视图。

按照第四实施例，印制有灰色圆点的部位1设置在漫反射片39位于光接收边面65一侧的下表面上。虽然图2的第二实施例是印有色点以免泄光的部位1设置在导光板37以上灯反射器件66的下表面，但在第四个实施例中部位1是设置在漫反射片39的下表面。因此，可按本发明前几个实施例中的任一种形式去避免漏泄。附带地说，灯反射器片66的端部70是通过粘接层71粘贴到漫反射片39的表面上的。本结构的其余方面类似于图2的第二个实施例。

图5是本发明第五个实施例的背照明装置的侧视图。

按照第五个实施例，灰色色带2是通过粘接层75粘贴到漫反射片39的下表面上，而漫反射片39是在楔形导光板37的光接收边面65一侧上。因此，与本发明前述的任何一种形式一样漏光可被避免。附带地说，灯反射器片66的端部70是通过含有粘附层78基层76、粘附层77的双面色带79粘接到漫反射片39的表面上。本结构的其余方面类似于图3的第三实施例。

根据本发明的第一至第五实施例，避免光泄漏的效果在两种情

况下是始终不变的，即，无论染色点区或色带是被设置在导光板37的上侧还是下侧，都起防止光泄漏的作用。

以下将以矩阵型液晶显示单元为例，对本发明第一至五实施例的附图1-5进行说明。

图6表示的是液晶分子的排列(即滑动方向)和偏转方向、偏振片的偏振(吸收)轴方向、引在电极衬底上引起双折射效应的元件的光轴，这是从本发明得到的液晶显示单元的液晶显示屏62的上方观察到的。图7是液晶显示屏62主要部分的立体剖视图。

液晶分子的偏转方向10和偏转角度由上电极衬底11上的取向21的滑动方向6、下电极衬底12上的取向膜22的滑动方向7、加到固持于上下电极衬11、12之间的线液晶层50中具有正各向异性电介质的光物质的种类和数量等因素规定。

为了将位于容纳了液晶层50的上下两电极衬11、12之间的螺旋形结构之液晶分子定向，采用了所谓滑动技术，即，采用单一方向滑动技术譬如布，有机聚酯树脂如聚酰亚胺的聚向膜21、22的表面与液晶的上、下透明玻璃电极衬底11、12接触，则在上电极衬11中的摩擦方向6和在下电极衬底12中的摩擦方向7就被规定在液晶分子排列的方向。因而，上、下两电极衬底11、12被定向相隔d1距离互相面对，两摩擦方向6、7实际上具有 $180^\circ \sim 360^\circ$ 夹角。一带有开口51(液晶封口)的用于注入液晶的框形封件52被用于粘接两电极衬底11、12。当有正向异性电介质和含预定量光物质的向列液晶被封入缺口51中时，液晶分子的如此排列造成两电极衬底间有偏转角的螺旋形结构。标号31、32分别表示透明的上下电极，如氧化铟或氧化铟锡。发生双折射效应的元件40(此后称做光折射元件)放在液晶单元

60的上电极衬11之上。此外，上、下偏振片15、16与元件40还有液晶单元60构成一整体。

液晶层50内液晶分子的可取的偏转角范围在 $180^\circ - 360^\circ$ 之间，在 $200^\circ - 300^\circ$ 之间更好，最好是在 $230^\circ - 270^\circ$ 之间，这是从实际的角度出发，这使得透光-作用电压曲线在接近阈值时的透光状态从光散射现象开始就得到抑制，以维持良好的时间均分特性。这种条件使得液晶分子对电压有敏感的反应，使良好的时间均分特性成为事实。为得到好的显示质量，液晶层的各向异性折射率n1与其厚度d1的乘积n1·d1范围可在 $0.5\mu m - 10\mu m$ 内，最好在 $0.6\mu m - 0.9\mu m$ 内。

双折射元件40用于调制通过液晶单元60的光线的偏振状况和将由液晶单元60做为实例实体产生的彩色显示转变为黑白显示。为此原因，液晶层各向异性折射率 Δn_2 和厚度d2的乘积 $\Delta n_2 \cdot d_2$ 是相当重要的，优选在 $0.4\mu m - 0.8\mu m$ ，最好是 $0.5\mu m - 0.7\mu m$ 。

当液晶显示屏62利用双折射的椭圆偏振光时，偏振片15、16的轴、及在用单轴透明光折射片做为光折射元件40时，光轴和液晶单元60的电极衬底11、12的液晶方向之间的关系就显得非常重要。

参见图6，将对以上关系的作用和效果进行描述。图6表示的是偏振片光轴、单轴透明双折射元件的光轴、以及以图7中液晶显示屏结构的上方观看的液晶单元电极衬底中液晶分子的方向等诸方向之间的关系。

在图7中，标号5表示单轴透明双折射元件40的光轴；6表示与双折射元件40毗邻的上电极衬底11的液晶分子的排列方向；7表示下电极衬底12的液晶分子的排列方向；8表示上偏振片15的吸收或偏振轴；9表示下偏振片16的吸收或偏振轴。此外， α 表示上电极衬底11的

液晶分子方向6与单光轴双折射元件40的光轴5之间的夹角； β 表示上偏振片15的吸收或偏振轴8与单轴透明双折射元件40之光轴间的夹角； γ 表示下偏振片16的吸收或偏振轴9与下电极衬底12的液晶分子排列方向间的夹角。

本说明书中对 α 、 β 、 γ 角的测量方法将做定义。在图11A和11B中，角的测量方法将通过以双折射元件40的光轴5与上电极衬底的液晶分子排列方向间的夹角为例进行说明。光轴5和液晶分子排列方向6之间的夹角可用 ϕ_1 和 ϕ_2 表示，如图11A和11B，本说明书中将采用 ϕ_1 、 ϕ_2 中较小的一个角，因为在图11A中 $\phi_1 < \phi_2$ ，所以光轴5与液晶分子的排列方向6之间的夹角定义为 α 。在图11B中 $\phi_1 > \phi_2$ ，光轴5与液晶分子排列方向6这间的夹角 ϕ_2 定义为 α 。当 $\phi_1 = \phi_2$ 时，可见，任一个均可采用。

角度 α 、 β 、 γ 在这种液晶显示中是非常重要的。

角度 α 可选在 $50^\circ - 90^\circ$ 之间，最好在 $70^\circ - 90^\circ$ 之间，角 β 可选在 $20^\circ - 70^\circ$ 之间，最好在 $30^\circ - 60^\circ$ ，角 γ 可选在 $0^\circ - 70^\circ$ 之间，最好在 $0^\circ - 50^\circ$ 之间。

只要液晶单元60的液晶层50之偏转角在 $180^\circ - 360^\circ$ 范围之内，角 α 、 β 、 γ 均可在上述范围内，不管偏振发生在顺时针还是逆时针方向。

虽然双折射件40被设置在上偏振片15和上电极衬底11之间，如图7所示，它也可放在下电极衬底12和下偏振片16之间。在这种情况下，所有排列均与设置在上面的相同。

图8表示的是偏转角 θ 的一个特例。如图8所示，液晶分子的偏转角是 240° ，并且与单轴双折射元件40一样，由平行定向的液晶单

元(相似于定向)构成利用,即偏转角 θ 为零。液晶层厚度 $d(\mu\text{m})$ 与包含光物质的液晶材料螺距 $p(\mu\text{m})$ 之比 d/p 设为0.67。

在经历摩擦过程之前形成聚酰亚胺树脂定向膜22、21。前倾角,用来使定向膜受到摩擦过程,此过程使与相对于衬底面的定向膜接触的液晶分子倾斜定向。上述单轴透光折射元件40的 $\Delta n_2 \cdot d_2$ 值约为 $0.6 \mu\text{m}$ 。另一方面,偏转结构240的含有液晶分子的液晶层50之 $\Delta n_1 \cdot d_1$ 值大约为 $0.8 \mu\text{m}$ 。

此时,角 α 、 β 、 γ 分别设置为约 90° 、 30° 、 30° 。当通过上、下电极31、32加到液晶层50上的电压小于阈值时,没有光透过,即呈黑暗状,当电压超过某一阈值时,有光透过,呈白色;换言之,黑白显示成为可能。在此时,下偏振片16之偏振轴从上述的位置转 $50^\circ - 90^\circ$,且当电压加到液晶层50上时呈白色,当电压超过阈值时呈黑色,因此,黑白显示成为可能。

图9表示,当角 α 随图8而布置变化时与在均时操作下的反差变化关系以1/200的比率描绘的曲线。虽然当角 α 保持在 90° 附近时显示很高的反差,但当角度从该角度变化时,反差降低。此外,当 α 角变小时,暗光和亮光区变蓝,当 α 角增大时,暗光区变紫,亮光区变黄,黑白显示成为不可能。相似的情况在 α 和 β 、 γ 的情况下都可得到。如上所述,当 γ 角从 50° 转到 90° 时,黑白显示出现反转。

图8表示的是偏转角 θ 的另一特例。其基本布局与图8所示相同。造成此例不同的有下列项:液晶层50液晶分子的偏转角是 260° , $\Delta n_1 \cdot d_1$ 范围约为 $0.65 \mu\text{m} - 0.75 \mu\text{m}$,用做单轴透光双折射元件40的平行取向液晶层的 $\Delta n_2 \cdot d_2$ 约为 $0.58 \mu\text{m}$,与上述特例相同。液晶层厚度与含有光物质的向列液晶材料的螺距 $p(\mu\text{m})$ 之比值为 $d/p=0.72$ 。

此时，角 α 、 β 、 γ 值分别设为约 100° ， 35° ， 15° 。因而，黑白显示情况与第一例中相似。另外，同第一例，将下偏振片的偏振轴从上述位置转 50° 到 90° ，可得到黑白显示反转。 α 、 β 、 γ 角的转动趋势实质上类似于第一例情况。

在上述的任一例中，不受到液晶分子偏转的平行取向液晶单元已被用做单轴透光双折射元件40。然而，当使用液晶分子偏转 20° 到 60° 的液晶层时，源于角度的颜色变化降低，如上述的液晶层50一样，偏转的液晶层由保持在两衬片间的液晶构成，以致经历定向过程的一对透明衬底的方向设定为相互交叉的偏转角，在此种情况下，在容纳液晶分子偏转结构的两定向方向中，内角的两个精确半角中的一个的方向可被做为光折射元件的光轴。而且，可使用一透明聚酯膜(最好是单轴拉伸的膜)作为光折射元件40，在这种情况下，PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)、丙烯酸塑料膜和聚碳酸酯可以用作聚合物薄膜。

虽然在前面的例子中，光折射元件是一简单的构件，但可在下电极衬底12和下偏振片16之间插入另外的花光射片。此时，光折射片的 $\Delta n_2 \cdot d_2$ 值可重新调整。

另外，如图12中所示，利用在上电极衬11和各滤光片之间的挡光膜330上提供红、绿、蓝彩色滤光片33R、33G、33B实现彩色显示。图10表示前例中液晶分子的排列和偏转方向，偏振片偏振轴向和光折射元件光轴等方向之间的关系。

在图12中，为减小粗糙不平的影响，在滤光片33R、33G、33B和挡光膜33D上形成一光滑绝缘膜，定向膜21和上电极31也形成在其上。

图13是一包括光源和驱动液晶显示屏62的驱动电路集成的袖珍

液晶显示屏模块63的立体剖视图。用于驱动液晶显示器62的集成电路34设置在框形印刷板35。板上有一窗口以适合液晶显示屏62置放其中。带有液晶显示屏62的印刷板35放置在框体42的窗口中，框体42由塑料模具形成，金属框41置放其上，扣爪43在框体42上的豁口44处弯曲，以将框41固定到框体42上。

冷阴极荧光管36分别安放在液晶显示屏62的上、下端，由丙烯酸片制作的导光板37使来自冷阴极荧光管36的光线对液晶60均匀辐照。反射片38由白漆涂覆的金属板制成。对来自导光板37的光进行散射的散射板39按图13的顺序从框体42的背后放进窗口中。对冷阴极荧光管36照明的反向电能供给电路(未标)被安置在框体42右侧背面上的凹槽(未图示，对着反射片38的凹槽45)中。散射板39，导光板37，冷阴极荧光管36和反射片38均由设置在反射片38上的舌片46弯进伸入框体42上的孔47中来固定。

接近光源处的屏上的光泄漏也可利用图1-5所示的本发明第一至第五实施例来避免。虽然对他的说明 在图13中插图已被略去。两冷阴极荧光管36各沿着图13中液晶显示屏框63的两对边安放。此外，还对两冷阴极荧光管36中的光泄漏进行计算。

图14是折叠式个人电脑方框图，其中液晶显示屏框模块63做为它的显示单元。图15是装入液晶显示屏框模块63的折叠式个人电脑示意图。在折叠式个人电脑64中，由微处理器49计算的结果通过一利用液晶驱动半导体集成电路34的控制器LST 148 来驱动液晶显示屏框模块63。

如上所述，具有优越的时均驱动特性并能够黑白显示和彩色显示的场效应液晶显示器可如以上特例中举证的那样得到。

以下将给出本发明的主动矩阵型液晶显示器可应用于图1至5所示的第一至第五个实施例。

图16是液晶显示器模块MDL组成部分的立体剖视图。

在图16中，SHD代表一金属板制成的屏蔽架；WD 表示一显示窗；INS1-3表示绝缘板；PCB1-3表示电路板（PCB1表示漏极侧的电路板，PCB2表示控制板侧的电路板；PCB3表示界面电路板）；JN 表示电联接每个电路板PCB1-3的连接件；TCP1、TCP2表示带载插件；PNL 表示液晶显示板；GC表示橡皮缓冲垫；ILS表示遮光垫片；PRS 表示棱镜片；SPS表示散射片；GLB表示导光板；RFS表示反射片；MCA 表示由整块模块做成的底架；LP表示荧光管；LPC表示灯缆线；GB表示支撑荧光管LP的橡皮衬套。以上这些元件如图16中所示，以垂直的位置关系堆放装进液晶显示框架MDL中。

液晶显示器模块MDL提供两种元件以容纳支撑低架MCA和屏蔽架。模块MDL是通过将容纳和屏蔽绝缘片INS1-3、电路板PCB1-3 和液晶显示板PNL的金属屏蔽框SHD与容纳包括荧光管LP、导光板GLB、棱镜片PRS和类似物的背照明器BL的低框架MCA连接起来而装配的。

屏上接近光源处的光泄漏还可利用如图1-5 所示的本发明第一至第五个实施例之方法得到避免，虽然对其说明在图16中被略去。

本发明是参照实施例进行详细描述的，但本明并不仅仅局限于实施例，而可以在不背离本发明范围和精神实质的前提下进行多种方式的修改。例如根据如图1-5所示的第一至第五个实施例，灯反射器片66的端部被粘贴到导光管37上或通过粘附层71或双面胶带79贴到散射板39的表面，灯反射器片66 的另一端则是被压制到框架上或以类似的不粘贴的形式。然而，并非必须用此种方式。换言之，例

如灯反射器片66的端部70可被压置到框架或框体模块上，而灯反射器66的另一端可通过粘附层粘贴到导光管37的下表面或反射片38上。散射片39可是一个散射板，也可以是与反射片，框架或类似物的结合。虽然印制有彩色圆点的部位1的布局是按照图1A, 1B, 2或4的实施例1, 2或4做的，但圆点结构或布局并非如图1A中一样。可以根据泄漏光的状况和强度，来控制和最佳化印制有彩色点部位上的圆点图案的结构、尺寸、方向、色调、色密度。此外，本发明的意图不是通过圆点图案而是通过彩色印制来达到的。另外，灰色、棕黑色、紫色、绿色、黑色和其它色对于染色部位的色带都是可利用的。

正如以上所说，显示质量可以通过有效地防止屏上接近光源处的光泄漏及本发明的紧凑和轻量的液晶显示单元来得到改善。

说 明 书 附 图

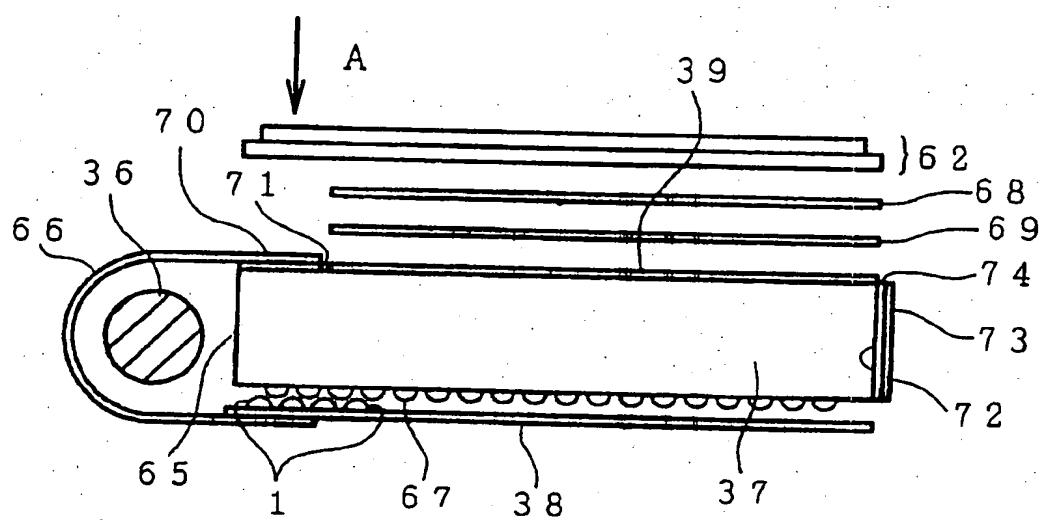


图 1A

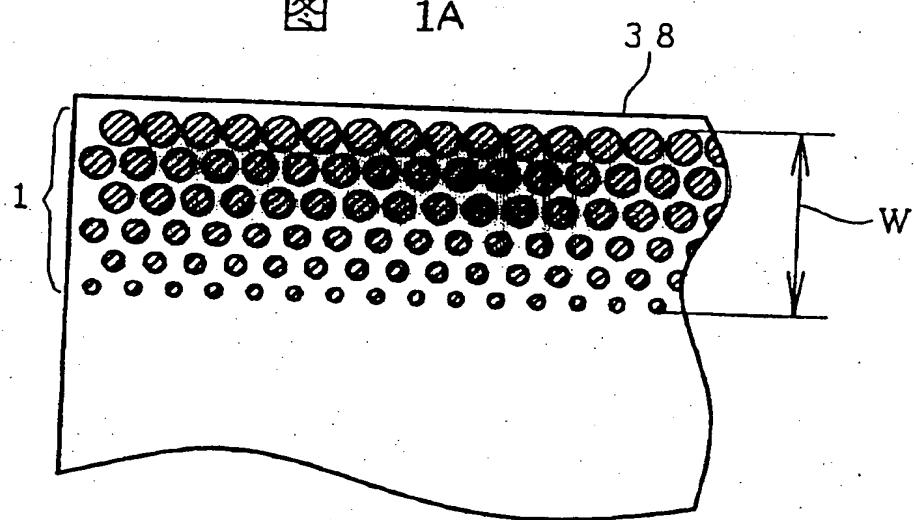


图 1B

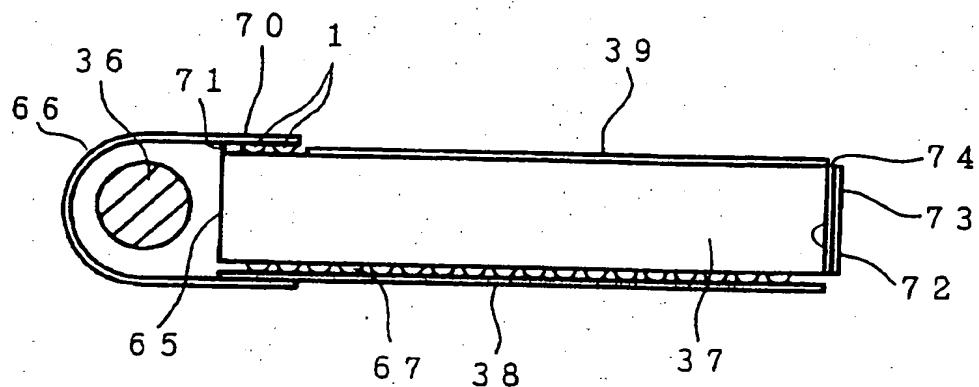


图 2

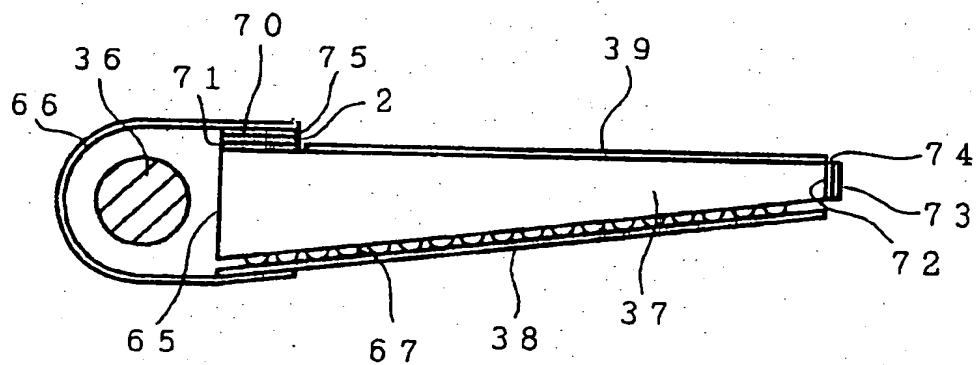


图 3

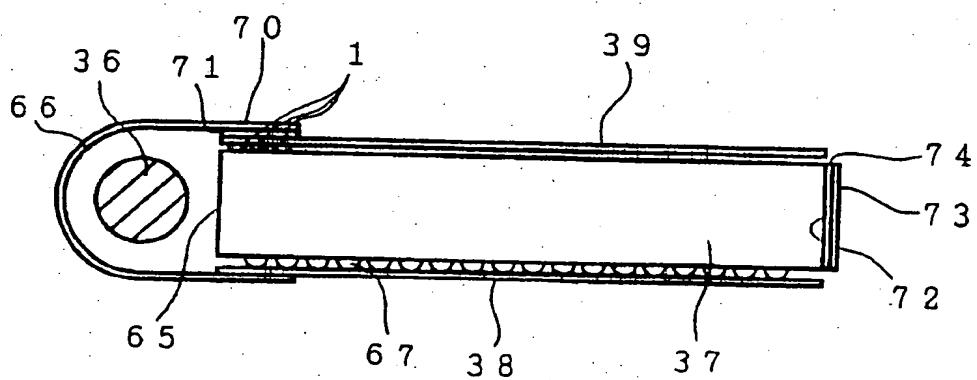


图 4

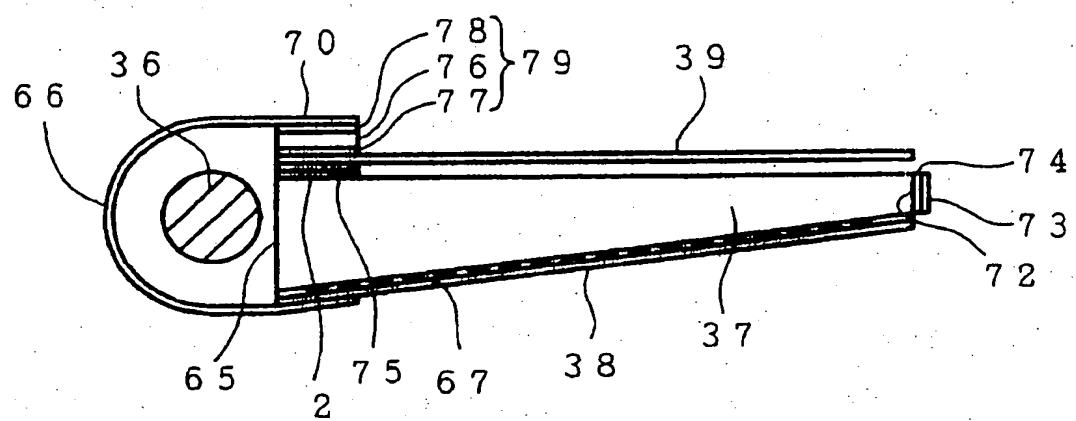


图 5

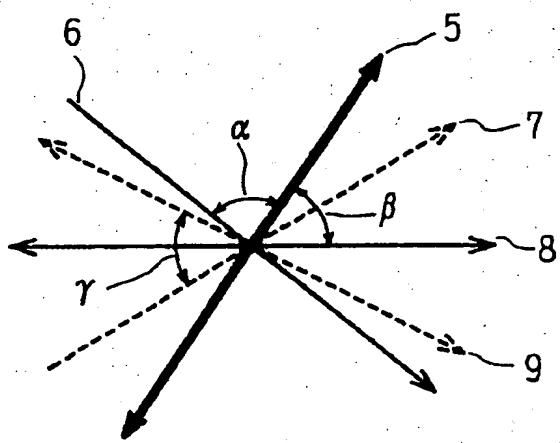
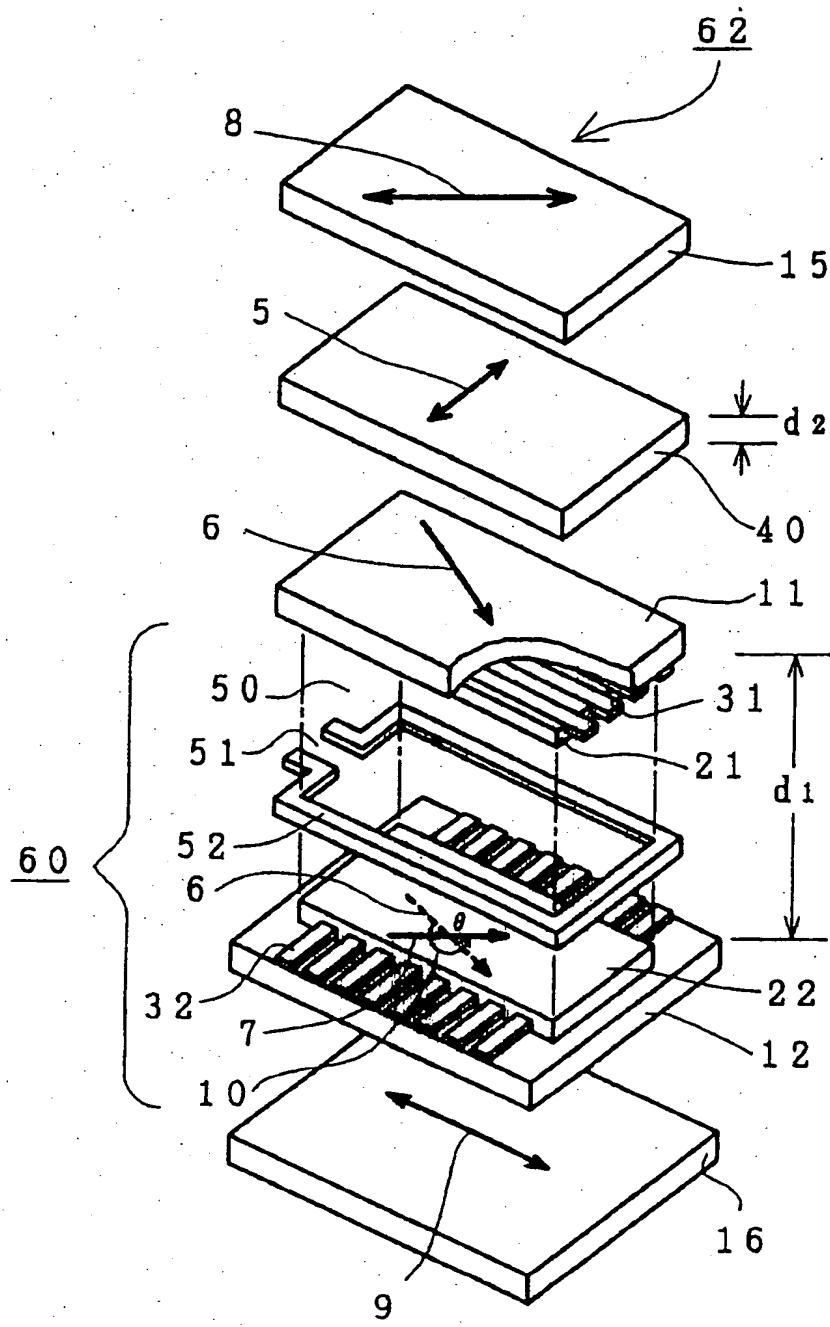


图 6



图

7

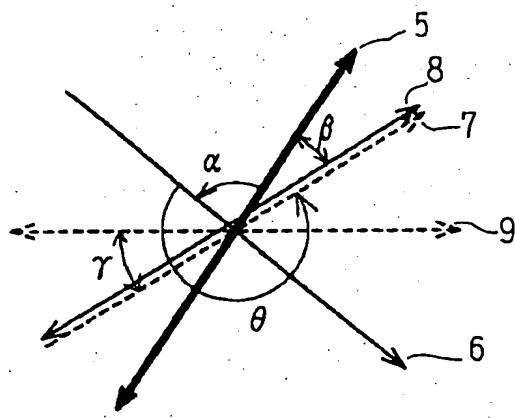


图 8

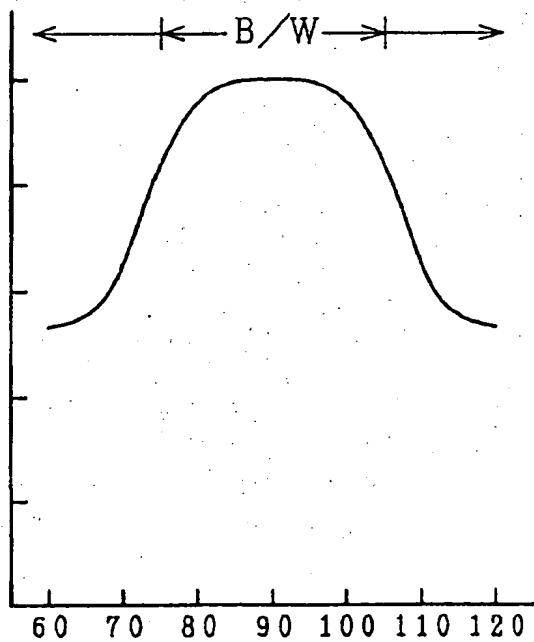


图 9

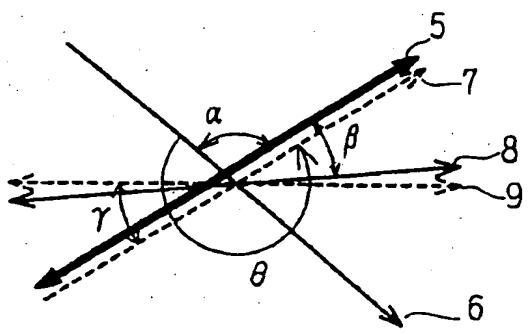


图 10

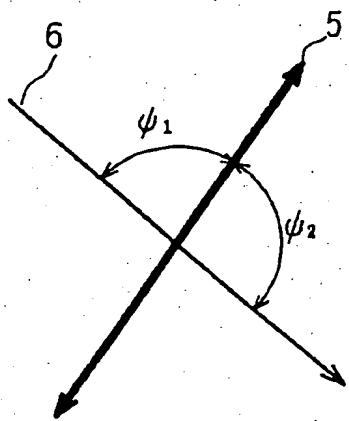


图 11A

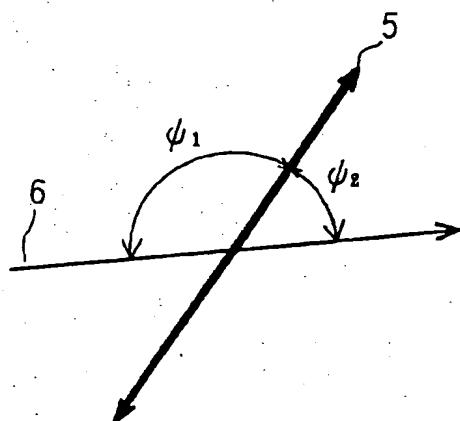
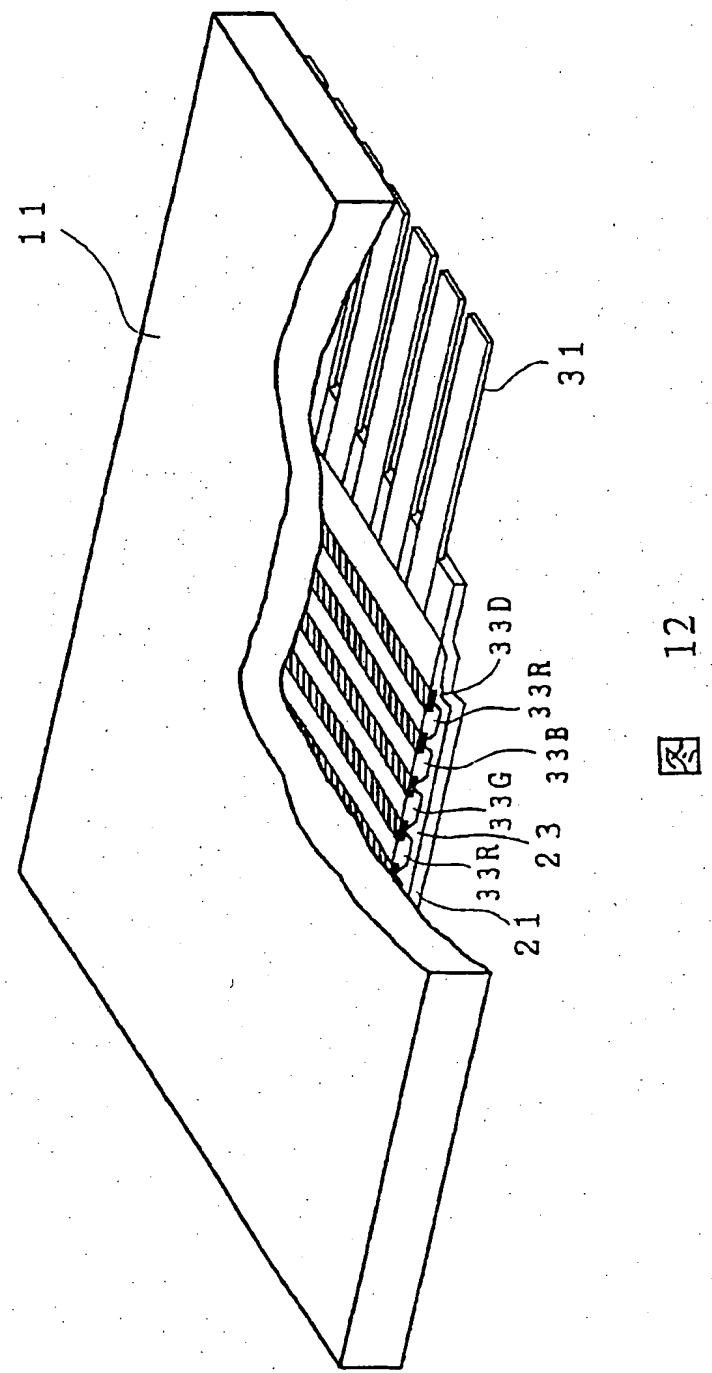


图 11B



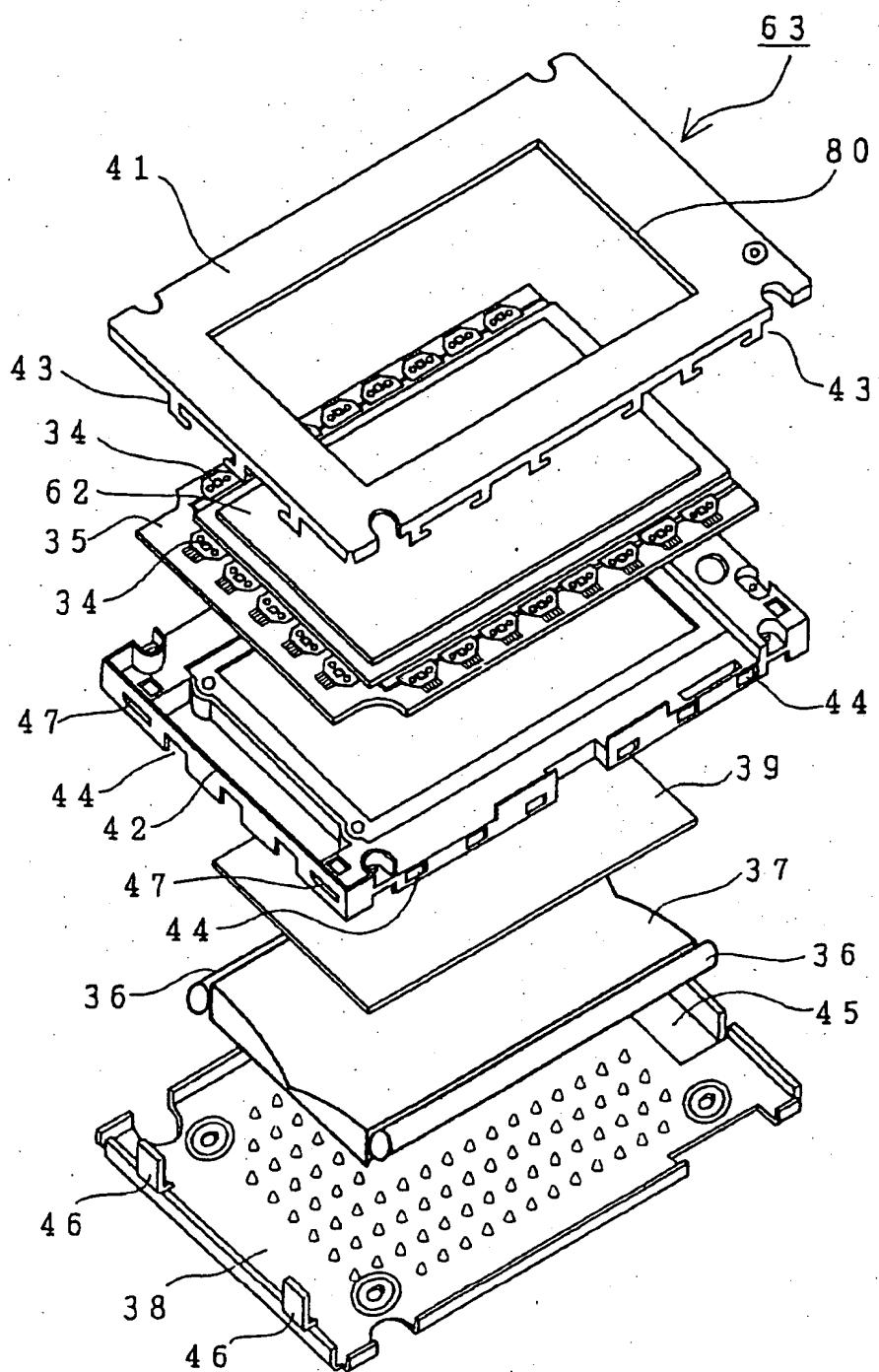


図 13

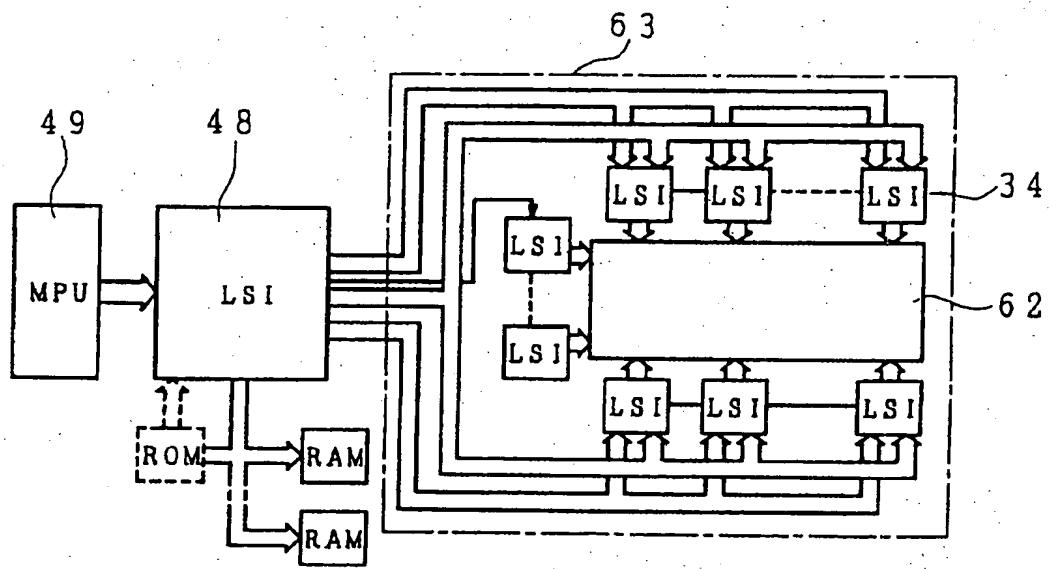


图 14

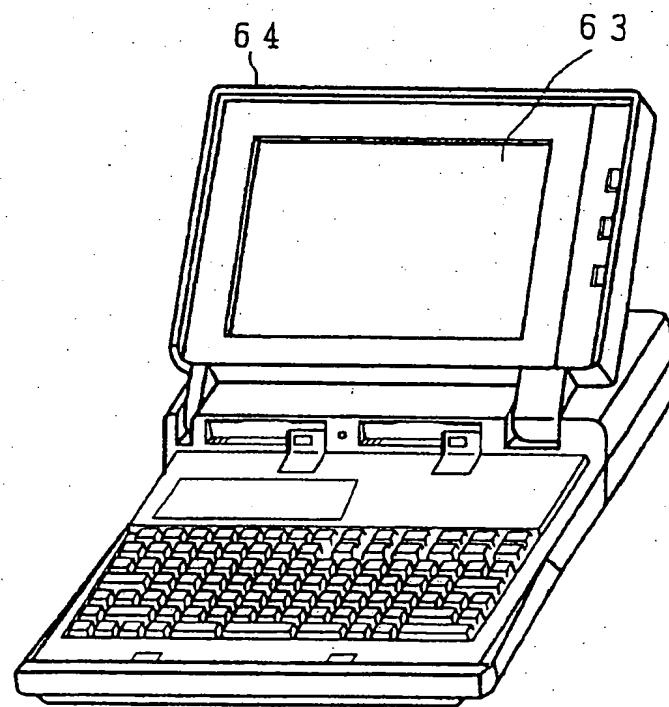


图 15

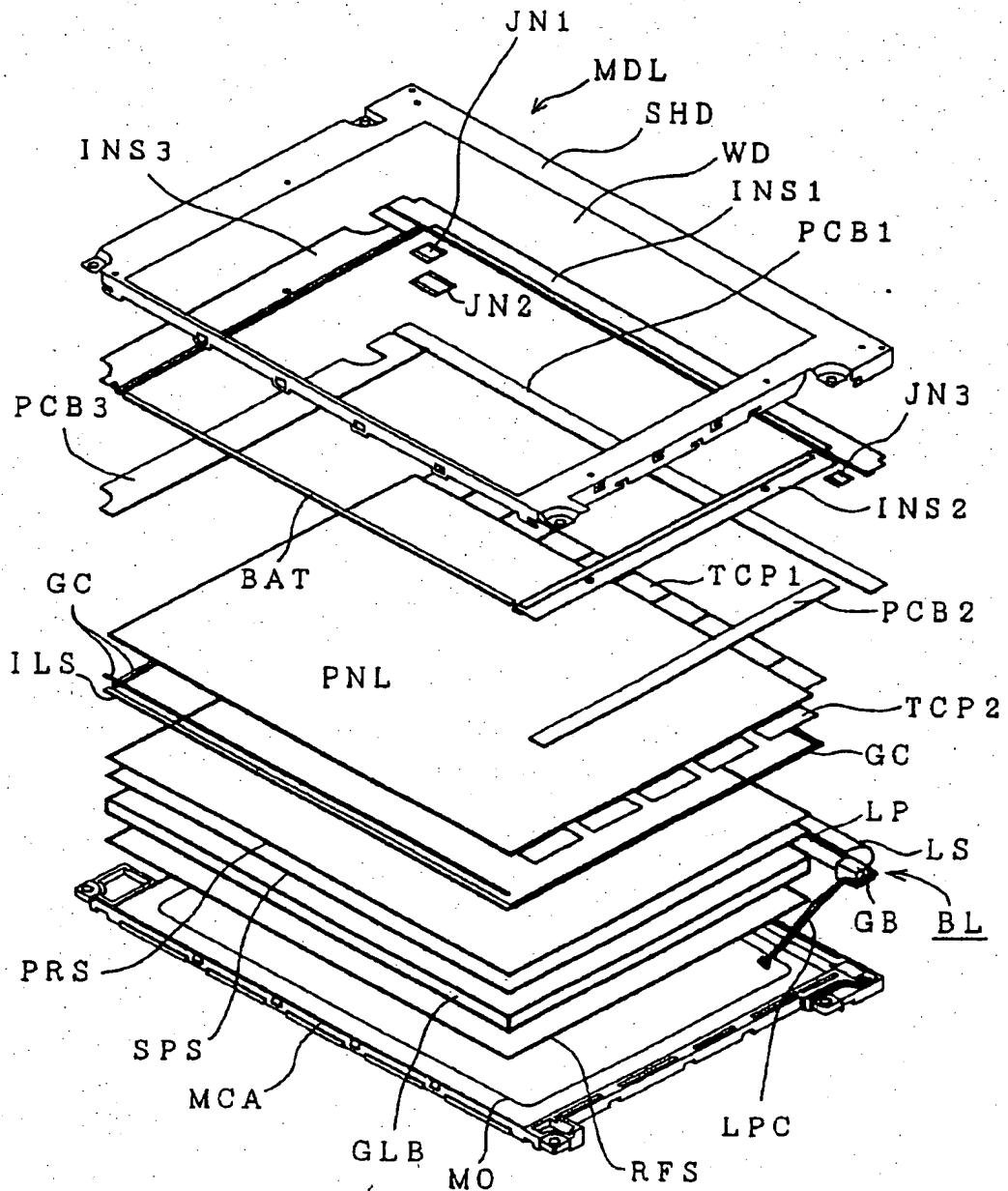


图 16

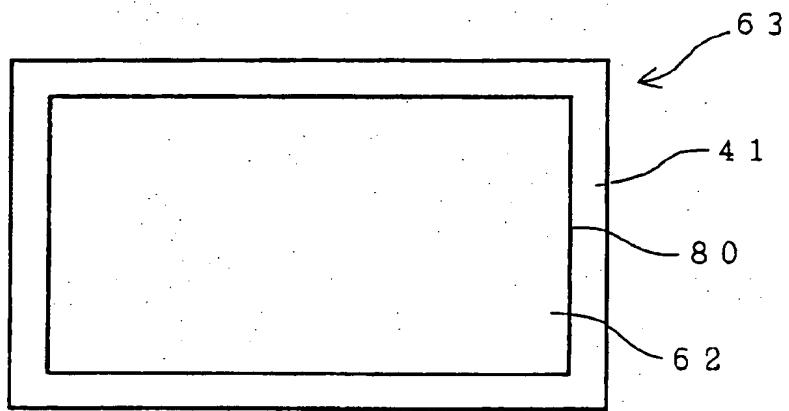


图 17A

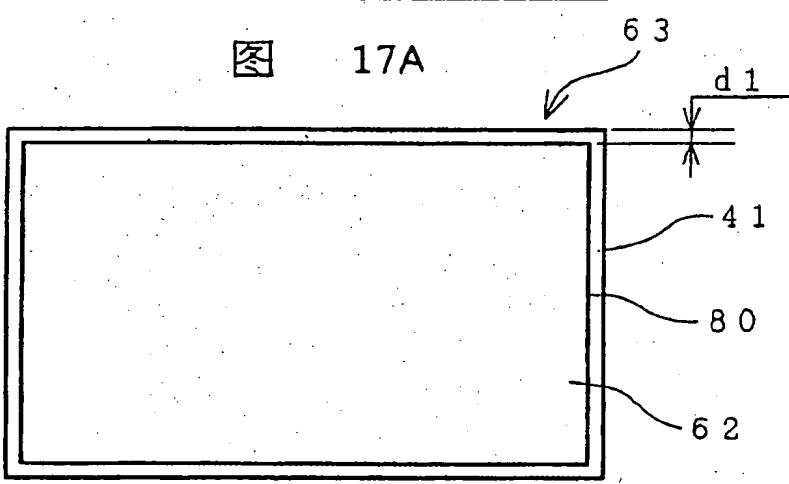


图 17B

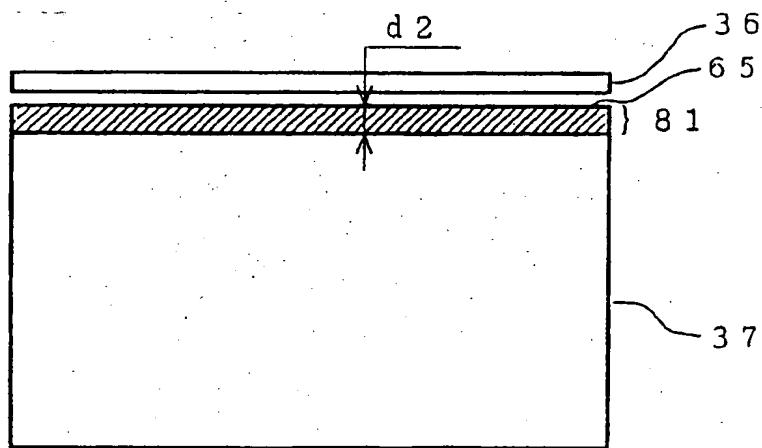


图 18